

Powered by Dialog

HEAT-SEAL CONNECTOR AND MANUFACTURE THEREOF AND CONNECTING METHOD THEREWITH

Publication Number: 05-290911 (JP 5290911 A), November 05, 1993

Inventors:

- SUDA TAKUMI

Applicants

- SHIN ETSU POLYMER CO LTD (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 04-114057 (JP 92114057), April 07, 1992

International Class (IPC Edition 5):

- H01R-011/01
- H01R-043/00

JAPIO Class:

- 41.5 (MATERIALS--- Electric Wires & Cables)

JAPIO Keywords:

- R004 (PLASMA)
- R011 (LIQUID CRYSTALS)
- R116 (ELECTRONIC MATERIALS--- Light Emitting Diodes, LED)
- R125 (CHEMISTRY--- Polycarbonate Resins)

Abstract:

PURPOSE: To perform the electrical connection with high reliability by improving the conductor density without a danger of the generation of a short-circuit between patterns, in which connecting conductive particles are adjacent to each other, and project the conductive particles from the surface of the pattern and concentrate the pressure to the conductive particles at the time of heat-seal processing.

CONSTITUTION: A pattern 2b made of conductive paste, in which conductive particles for circuit are distributed, and which consists of plural conductive lines 2a is formed on a base material 1, and under the non-solidified condition or semisolidified condition of the conductive paste, connecting conductive particles 6 are distributed in the heat-seal connection part. In the case of the non-solidification of the conductive paste, the connecting conductive particles 6 are adhered for fixation after the drying process, and in the case of the semisolidification, the connecting conductive particles 6 are adhered for fixation after the pressure-contact and the drying process. Thereafter, the connecting

conductive particles 6, which are not adhered for fixation on the conductive lines 2a, are eliminated by the appropriate method such as the high-pressure air flow or the shaking. At least, a heat-seal contact part is thereby coated with the heat-seal adhesive agent 8 to form a heat-seal connector. (From: *Patent Abstracts of Japan*, Section: E, Section No. 1504, Vol. 18, No. 77, Pg. 44, February 08, 1994)

JAPIO

© 2001 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 4299211

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-290911

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int.Cl.⁵

H 01 R 11/01
43/00

識別記号

A 7354-5E
H 7161-5E

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平4-114057

(22)出願日

平成4年(1992)4月7日

審査請求 未請求 請求項の数 6(全 9 頁)

(71)出願人 000190116

信越ポリマー株式会社

東京都中央区日本橋本町4丁目3番5号

(72)発明者 須田 工

埼玉県大宮市吉野町1丁目406番地1 信
越ポリマー株式会社東京工場内

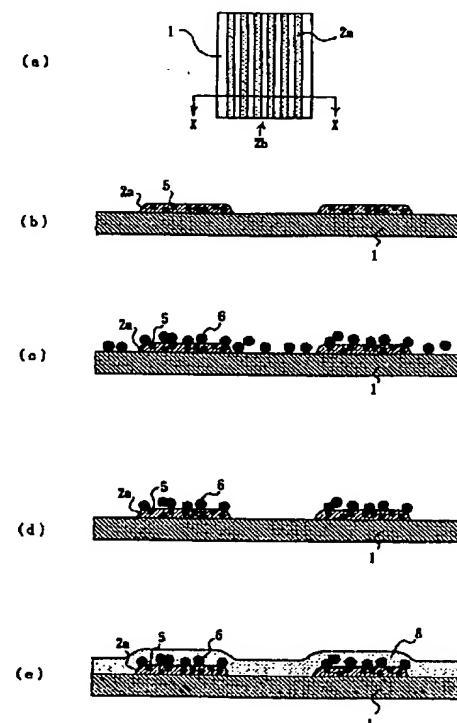
(74)代理人 弁理士 山本 亮一 (外1名)

(54)【発明の名称】 ヒートシールコネクター、その製造方法およびそれによる接続方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 微細なパターンを有する配線基板同士を接続する際、わずかな位置ずれが生じても接続の信頼性を確保するヒートシールコネクターを提供する。

【構成】 電気絶縁性基材1上に、導電付与剤を含む導電ペーストにより形成された複数の導電ライン2aからなる電気回路パターン2bの、少なくともヒートシール接続部にある各導電ライン2aの表面に、電気回路の形成に寄与する導電粒子5が接着固定され、かつ少なくともヒートシール接続部にヒートシール接着剤4が塗布されていることを特徴とするヒートシールコネクター、その製造方法およびそれによる接続方法である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気絶縁性基材上に、導電付与剤を含む導電ペーストにより形成された複数の導電ラインからなる電気回路パターンの、少なくともヒートシール接続部にある各導電ラインの表面に、電気回路の形成に寄与する導電粒子が接着固定され、かつ少なくともヒートシール接続部にヒートシール接着剤が塗布されていることを特徴とするヒートシールコネクター。

【請求項2】 電気回路の形成に寄与する導電粒子は、電気回路パターンの導電路の厚みよりも大きな粒径を有するものである請求項1に記載のヒートシールコネクター。

【請求項3】 電気絶縁性基材上に、電気回路の形成に寄与する導電粒子を含む導電ペーストにより電気回路パターンを形成し、導電ペーストが半固化状態のとき、ヒートシール接続時に電気的接続に寄与する導電粒子を少なくともヒートシール接続部に転写した後、転写された導電粒子を導電ペースト上に圧着して接着固定し、導電ペーストを乾燥して完全固化し、接着固定されなかった導電粒子を除去した後、少なくともヒートシール接続部にヒートシール接着剤を塗布することを特徴とするヒートシールコネクターの製造方法。

【請求項4】 導電ペースト上に接着固定される導電粒子は、電気回路パターンの厚みよりも大きな粒径となるよう分級したものである請求項3に記載の製造方法。

【請求項5】 上記請求項3に記載の製造方法によって得られたヒートシールコネクターを用い、液晶表示装置、エレクトロルミネッセンス、プラズマディスプレイ等の表示装置と、その駆動回路を搭載した配線基板とを接続する接続方法。

【請求項6】 上記請求項3に記載の製造方法によって得られたヒートシールコネクター、または上記請求項1に記載のヒートシールコネクターを用い、独立した2枚以上の配線基板を接続する接続方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、微細な電気回路パターン（以下パターンという）を有する配線基板同士の接続用ヒートシールコネクター、その製造方法およびそれによる接続方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、電気回路接続用ヒートシールコネクターの製造にあたっては、

(イ) 図5(a)、(b)に示すように、電気絶縁性基材（以下基材という）1上に導電ペーストによりパターン2を形成した後、乾燥工程を経て、少なくともヒートシール接続部、すなわちヒートシール接続する配線基板のパターンに接触する部に、導電粒子3を均一に分散配合したヒートシール接着剤4を塗布する方法、

【0003】 (ロ) 図5(c)に示すように、基材1

10

上に、電気回路の形成に寄与する導電粒子（以下回路用導電粒子という）5と、ヒートシール接続時に配線基板間の電気的接続に寄与する導電粒子（以下接続用導電粒子という）6の少くとも2種以上の機能別導電粒子を含む導電ペーストまたはインクにより、パターン7を形成した後、乾燥工程を経て、少なくともヒートシール接続部に導電粒子を含まないヒートシール接着剤8を塗布する方法（特公表62-500828、特開平3-119676参照）、

【0004】 (ハ) 図5(d)に示すように、基材1上に、回路用導電粒子を含む導電ペーストにより第1層目のパターン2を形成し、乾燥工程を経た後、回路用と接続用の導電粒子5、6を含む導電ペーストを用いて同様の第2層目のパターン9を重ね合わせて形成し、乾燥工程を経た後、基材上1に導電粒子を含まないヒートシール接着剤8を塗布する方法が知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記した、従来の方法については、以下に述べる不利を免れ得なかった。

20 (イ) の方法においては、ヒートシール接着剤4中に、導電粒子3の中に含まれる接続用導電粒子6が分散配合されているため、これを塗布するにあたっては分散不良に注意しなければならない。この接続用導電粒子6が分散不良を生じた場合、密度が高い場所では、得られたヒートシールコネクターのパターン2間の電気絶縁性を保ち得ず、密度が低い場所では、ヒートシール後に電気的接続を満足に行うことができず、導通が不安定、甚しくは導通不能状態をひきおこす。したがってこの方法による場合、ヒートシール接着剤製造時の分散状態はもとより、塗布工程における分散状態についても高度な製造上、管理上の技術を要する。また、簡便な塗布方法としてスクリーン印刷法が用いられることが多いが、この場合、接続用導電粒子6がスクリーン印刷版に目詰まりするので、印刷精度の保持と、目詰まり解消のために生じる印刷作業効率の低下を防止するため、版条件を選定しなければならない。

30 【0006】 (ロ) の方法においては、パターン7の形成をスクリーン印刷法によっているため、(イ) の方法と同様にして接続用導電粒子6がスクリーン印刷版に目詰まりすることが予想される。これを回避する方法としては、スクリーン印刷版のメッシュ数を落として開口部を大きくするか、導電粒子の粒径を小さくするかして、接続用導電粒子6がスクリーン印刷版を通過しやすくなればならない。しかし、前者の場合、微細パターンを印刷するのに必要な200メッシュ以上のスクリーン印刷版を使用できないので、利用範囲が限定される。後者の場合、粒径がパターン7の印刷厚みよりも小さくなつて、パターン中に埋没してしまう。接続用導電粒子6は、パターン7上に突出させ、ヒートシール工程時の圧力をこの導電粒子に集中し、接触面積を大きくし、その

40

40 (ロ) の方法においては、パターン7の形成をスクリーン印刷法によっているため、(イ) の方法と同様にして接続用導電粒子6がスクリーン印刷版に目詰まりすることが予想される。これを回避する方法としては、スクリーン印刷版のメッシュ数を落として開口部を大きくするか、導電粒子の粒径を小さくするかして、接続用導電粒子6がスクリーン印刷版を通過しやすくなればならない。しかし、前者の場合、微細パターンを印刷するのに必要な200メッシュ以上のスクリーン印刷版を使用できないので、利用範囲が限定される。後者の場合、粒径がパターン7の印刷厚みよりも小さくなつて、パターン中に埋没してしまう。接続用導電粒子6は、パターン7上に突出させ、ヒートシール工程時の圧力をこの導電粒子に集中し、接触面積を大きくし、その

50

結果接続の安定性が向上するのであるが、後者の場合この効果が薄れることは明らかである。

【0007】さらに、この方法によって得られたヒートシールコネクターは、接続用導電粒子6が、スクリーンメッシュを通過して基材1に印刷されるので、接続用導電粒子6はパターン2上にスクリーンメッシュの開口部に一致した場合しか存在し得ないので、パターン2が微細ピッチになればなるほどパターンに対応するスクリーンメッシュの開口部数が少なくなり、したがってパターンの幅方向に2ヶ以上の接続用導電粒子を配することは困難となるばかりか、スクリーンメッシュの交点とパターンが合致した部分には接続用導電粒子が全く存在しないことすら起こり得る。また、導電ペーストのもつ表面張力により、スクリーンメッシュの開口部に一致した位置に印刷された接続用導電粒子の近傍にしか導電ペーストが流動せず、したがって、形成されたパターンは接続用導電粒子6を中心にもつものとなり、また、接続用導電粒子6の位置に左右されるので形状は蛇行し、微細ピッチには不適なものである。

【0008】(ハ)の方法においては、(ロ)の方法における接続用導電粒子6がパターン中に埋没することを防止するために、第1層のパターン2、第2層のパターン9を段階的に形成することを特徴としている。パターンの機能は、第1層目に塗布される導電ペーストによって達成されているため、接続用導電粒子6を含んだ第2層目に塗布される導電ペーストは、パターンの導通抵抗に制約されないので、可能な限り薄く塗布してよい。したがって、一旦乾燥工程を経た第1層目のパターン2に重ねて塗布される第2層目のパターン9の中の接続用導電粒子6は、第2層のパターン9より突出させることができる。しかしながら、製造工程中には必ず第1、第2層のパターン2、9を位置合わせする工程が含まれるので、微細パターンを形成しようとした場合、いちじるしく不利となる。

【0009】またこれら従来の方法(ロ)、(ハ)によって得られたヒートシールコネクターを、銅箔張りのプリント配線基板にヒートシールする場合、このプリント配線基板は、銅箔厚み $1.7 \sim 3.5 \mu\text{m}$ ($1/2 \sim 1.0 \text{z} / f t^2$) のものが一般に使用されるが、ヒートシールコネクター、プリント配線基板、それぞれの寸法精度や、ヒートシール作業時の位置合わせずれ等が発生した場合、接続用導電粒子がヒートシールコネクターのパターン上に存在しないか、あるいはせいぜいスクリーンメッシュの開口部に対応する部分にしか存在しなかったり、またパターンの中央附近にしか存在しない場合には、この銅箔厚みの段差に接続用導電粒子が落ち込んでしまい、電気的接続に寄与しないこととなる。この結果導通が不安定、甚しくは導通不能状態をひきおこす。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記した従来

の問題を解決するもので、微細な配線パターンを有する基板同士を高信頼性をもって接続可能なヒートシールコネクター、その製造方法およびそれによる接続方法を提供することを課題とする。すなわち、第1の発明は、基材上に導電付与剤を含む導電ペーストにより形成された複数の導電ラインからなる電気回路パターンの、少なくともヒートシール接続部にある各導電ラインの表面に、電気回路の形成に寄与する導電粒子が接着固定され、かつ少なくともヒートシール接続部にヒートシール接着剤が塗布されていることを特徴とするヒートシールコネクター、第2の発明は、電気絶縁性基材上に、電気回路の形成に寄与する導電粒子を含む導電ペーストにより電気回路パターンを形成し、導電ペーストが半固化状態のとき、ヒートシール接続時に電気的接続に寄与する導電粒子を少なくともヒートシール接続部に転写した後、転写された導電粒子を導電ペースト上に圧着して接着固定し、導電ペーストを乾燥して完全固化し、接着固定されなかった導電粒子を除去した後、少なくともヒートシール接続部にヒートシール接着剤を塗布することを特徴とするヒートシールコネクターの製造方法、第3の発明は、第1の発明のヒートシールコネクターまたは第2の発明により得られたヒートシールコネクターを用いた配線基板の接続方法を要旨とするものである。

【0011】このように本発明は、回路用導電粒子を含む導電ペーストによって形成された未固化もしくは半固化状態のパターンを有する少なくともヒートシール接続部に接続用導電粒子を散布し、乾燥工程を経て接着固定するか、転写して圧着し、接続用導電粒子をパターンから突出させ、ヒートシール工程時の圧力をこの導電粒子に集中させ、電気的接続に与る導電粒子数を増加させ、これによって接続安定性が向上する電気回路接続用ヒートシールコネクターの製造方法と、これによって得られるヒートシールコネクターおよびこのヒートシールコネクターを使用する接続方法に関するものである。本発明の製造方法によれば、パターンを形成する導電ペーストを未固化状態にあるときに接続用導電粒子を散布するか、もしくは半固化の状態にあるときに接続用導電粒子を散布転写するので、この導電粒子は、導電ペースト自身のもつ接着性によって導電ペーストに付着することができるので、こうして得たヒートシールコネクターを使用すれば確実な接続が得られる。

【0012】上記未固化状態とは、導電ペーストを塗布、印刷しただけで、加熱工程を経ていない状態である。この場合導電ペーストは溶液状態であるから、導電ペースト自身の表面張力により、表面の付着能力が大きく、接続用導電粒子を容易に接着させることができる。しかし導電ペーストの塗厚より粒径が小さい導電粒子はペースト中にもぐりこんで突出しなくなる。また半固化状態とは、導電ペーストを塗布、印刷した後、「弱い」加熱工程を経て、指触乾燥状態としたものである。この

場合、導電ペーストの溶剤は失われて流動性は未固化のものより低くなり、樹脂成分が完全には架橋していない。したがって接続用導電粒子を導電ペーストに付着させることができると、より強固な接着力を得るために、圧着工程を経て、接着面積を大きくする必要がある。粒径が塗厚より小さくても、導電ペーストの流動性が低いので、圧着圧力にもよるが、もぐりこみは少ない。完全固化状態とは、導電ペーストに十分な熱エネルギーを与えて樹脂成分を完全に架橋した状態で、導電粒子を接着することはできない。

【0013】以下図によって本発明を説明する。図1

(a)、(b)に示すように、基材1上に回路用導電粒子5を分散した導電ペーストにより複数の導電ライン2aからなるパターン2bを形成し、導電ペーストが未固化または半固化状態のとき、ヒートシール接続部分に、

(c)に示すように、接続用導電粒子6を散布し、未固化の場合は乾燥工程を経て接着固定し、半固化の場合は圧着した後乾燥工程を経て接着固定した後、(d)に示すように、導電ライン2a上に接着固定されなかった接続用導電粒子6を高圧空気流や振盪法など適宜の手段により除去し、(e)に示すように、少なくともヒートシール接続部上にヒートシール接着剤8を塗布してヒートシールコネクターを得る。

【0014】図2は上記の方法を行う装置を概略示すもので、(a)では基材1上に、スキージー10から回路用導電粒子5を分散した導電ペーストを、スクリーンメッシュ11を通して印刷してパターン2を形成する。次に(b)に示すように、接続用導電粒子容器12から散布管13を経て基材1上に接続用導電粒子6を散布し、接着固定した後、(d)に示すように、基材1上をクリーニングロール14で走査して、導電ペースト上に固定されなかった接続用導電粒子6を除去する。

【0015】図2(c)は、本発明の他の実施例の工程の概略を示すもので、図1(a)、(b)に示すように、基材1上に回路用導電粒子5を分散した導電ペーストにより、パターン2を形成し、導電ペーストを半固化状態としてからヒートシール接続部にあらかじめ導電ドラム20上に高電圧発生器により静電吸着させて仮固定した接続用導電粒子6を圧着ロール22により圧着しながら転写し、乾燥工程を経て接着固定後、パターン2上に接着固定されなかった接続用導電粒子6を吸引しながらラッピングロールで除去する。

【0016】図3(a)、(b)は、本発明のヒートシールコネクター15で、表示装置の一例としての液晶表示装置(LCD)16と、LCDの駆動回路17を搭載した配線基板18上の入出力電極19を接続する接続方法を示す。本発明の表示装置としては、LCDの他に発光ダイオードディスプレイ(LED)、エレクトロルミネッセンス(EL)、エレクトロケミカルディスプレイ(ECD)、プラズマディスプレイ等があげられる。ま

たこの他にプリント基板回路の接続にも使われる。

【0017】導電ペーストは、市販されているものでよく、特にパターンを精度よく、安価に製造可能な方法として知られるスクリーン印刷法による場合には、それに適した粘度、よう変性をもつものから選択する。また、パターンの回路抵抗値に制限のある場合には、銀、銅、はんだ等各種の導電度をもつ金属粉を回路用導電粒子として配合したもの、あるいはこれらの混合物を選ぶ必要があるが、そうでない場合には、炭素粉を回路用導電粒子としてもカーボンペーストが安価であり、適用できる。もちろん、金属粉、炭素粉を混合分散した導電ペーストであってもよい。本発明の製造方法によって製造されるコネクターはヒートシールコネクターであるから、ヒートシール作業工程中に、この導電ペーストで形成されたパターンを維持するためには、ヒートシール作業時に加えられる熱に対して耐久性をもつ必要があり、熱硬化性の導電ペーストとするのがより好ましい。

【0018】未固化の状態にある導電ペーストに接続用導電粒子を散布した場合には、乾燥工程を経て強固に接着固定させることができるが、溶剤が蒸発し半固化状態にあるときは、導電ペーストの樹脂分が硬化状態になく流動性が低下するため、単に散布したままの状態では接着力不足となるので、散布後に圧着工程を経て完全乾燥の工程を施すのがよい。転写により接続用導電粒子を接着固定する場合は、同時に圧着工程を伴うので、転写後完全乾燥の工程をとるのがよい。パターンの導通抵抗を低く保ち、ひっかき、折曲げ等に対する機械的強度を考慮して、導電ペーストの厚みを選択するのがよい。

【0019】接続用導電粒子は、導電ペーストから突出することによって、その機能の一つを果たすのであるから、導電ペーストを未固化の状態にして接続用導電粒子を散布する場合には、この導電ペーストの塗布厚よりも接続用導電粒子径を大きくするか、接続用導電粒子の密度を未固化状態の導電ペーストのそれよりも小さくするか、もしくは接続用導電粒子の散布終了から導電ペースト乾燥工程までの時間を調整するなどして、接続用導電粒子が導電ペーストへ完全に埋没してしまうのを防ぐことが必要である。導電ペーストを半固化状態として接続用導電粒子を散布するときは、導電ペーストの流動性が低下しているので、導電ペーストの塗布厚よりも小さい粒径の接続用導電粒子を用いても導電ペースト中に埋没してしまうことなく、使用可能である。このような条件の他、接続する配線基板のパターンの導電路の幅によって接続用導電粒子径が決定されるが、5～200μm、好ましくは10～50μmの範囲とするのがよい。接続用導電粒子には、上記した回路用導電粒子と同様に金属粉、炭素粉等の材質のものから選ばれるが、金属粉は、表面に酸化・硫化等により絶縁皮膜を形成して、ヒートシール後に接続抵抗が上昇するという不利があるので、金めっき処理を施すのが好ましい。その他、比抵抗は金

属程小さくないが化学的に安定なものとして、金属炭化物があげられ、例えばタンクスチンカーバイトなどが利用可能である。

【0020】接続用導電粒子を導電ペースト上に散布する際には、導電粒子の粒度分布、見掛け比重、安息角等物理性を考慮して、散布方式を決定すればよい。粉粒体の散布方式には、散布管式、ローラ式、スキヤッタ式等が知られているが、上記した導電粒子の物性により最適なものを選択する。ただし、これらの方により散布する場合は、導電ペーストの全面に散布するため、接続用導電粒子そのものの材料費がかさみ、導電ペーストに接着固定されなかつた接続用導電粒子を除去する工程に時間を要するため、コスト上不利になる。そのような場合には、従来技術で用いられているような、ヒートシール接続部分を含むように開口部をもつてパターンングされたスクリーンメッシュを用いるとよい。この方法では、従来例とは異なり、乾燥状態の接続用導電粒子をスクリーンメッシュからふるい落とすことになるので、スクリーンメッシュの目詰まりは起こりにくいし、前記(ロ)、(ハ)の方法のようにパターンの形成に関係しないため、上記した接続用導電粒子の2～10倍の開口部を有するスクリーンメッシュを選ぶことができる。その材質にはテトロン（東レ、帝人社製、商品名）、ナイロン（米国デュポン社製、商品名）、ステンレス等が市販されていて安価に入手できるが、静電気により導電粒子を散布しようとする基材以外の場所に飛散して、作業環境を汚染する等の不具合がある場合は、帯電防止効果を持たせるためにステンレスメッシュとして、静電気の発生を抑制するのが好ましい。スクリーンメッシュを用いて接続用導電粒子をふるい落とす方法では、スクリーンメッシュに、音波、超音波等の振動エネルギーを与えて、接続用導電粒子の落下を効率化するのが好ましい。

【0021】接続用導電粒子を導電ペースト上に転写する際には、従来公知の静電塗装の方法のように、高電圧による放電で帶電したドラムに接続用導電粒子を吸着・仮固定し、半固化状態にある導電ペースト上を圧着しながら転写すればよい。このドラムの他にも静電吸着する基材はフィルム状で、導電ペーストと接続用導電粒子が対向するように重ね合わせて裏面より圧着ローラー等で圧着してもよい。上述の帶電ドラム表面は、平滑であっても、また凹凸を有するものであってもよいが、その場合には、従来公知のグラビア印刷用版胴ロールのように、メッシュパターンを接続用導電粒子径よりもやや大きく凹部をもつようにエッチング等で加工したものを用い、併せてドクター刃等により余剰の接続用導電粒子をロール上で除去すればパターンに転写する接続用導電粒子の配置をより細かく制御することが可能である。このように接続用導電粒子の配置状態を細かく制御することで、前述のようなプリント配線基板の銅箔パターン厚みによる段差に埋没しない接続用導電粒子をもつことが可

能となりより好ましい。

【0022】乾燥工程を経ることによって導電ペーストに接着固定された接続用導電粒子は、導電ペーストの表面から突出して、その機能を果たすが、導電ペーストのない箇所に散布された導電粒子はパターン間の短絡をひきおこすので除去する必要がある。この導電粒子は、乾燥工程を経ても、基材上に軽く付着しているだけで、真空吸引するだけで容易に除去回収が可能であるから、金めっき処理した導電粒子等高価な部材を使用することも可能である。しかしそれはブラッシングを併用し、導電粒子と基材に蓄積した静電気を除電エラーなどで除去する等の方法をあわせて用いればより効率的となる。

【0023】上記した製造方法の特徴を生かすために、導電ペーストによるパターンの塗布形成をスクリーン印刷法を利用する方がよいが、スクリーンメッシュの材質には、テトロン、ナイロン、ステンレス等のスクリーンメッシュを用いることができ、好ましくは寸法安定性を保持するためにステンレスメッシュが望まれる。メッシュ数は、前述したように、本発明のめざすものが微細パターンであることから200メッシュ以上、好ましくは300メッシュ以上を使用することが好ましい。他のスクリーン印刷版条件については、形成されたパターンの導通抵抗を決定する印刷厚みや印刷時の作業条件を考慮して決定すればよい。

【0024】上記した方法によって製造された、接続用導電粒子を接着固定した導電ペーストにより形成されたパターンに、少くともヒートシール接続部分を含むようにヒートシール接着剤を塗布することが必要となるが、このヒートシール接着剤には、一般に公知のものを用いることができ、熱可塑性、熱硬化性、あるいは熱可塑性と熱硬化性樹脂のブレンドがあげられる。さらに詳しく例示すると、熱可塑性接着剤としてはポリエチレン系、ポリアミド系、アイオノマー系、エチレンビニルアルコール共重合体(EVA)、エチレンアクリル酸共重合体(EAA)、エチレンメタクリル酸共重合体(EM A)、エチレンアクリル酸エチル共重合体(E EA)などのポリオレフィン系、各種合成ゴム系のもの、さらにはこれらの変成物、複合物があげられる。熱硬化性接着剤としてはエポキシ系、ウレタン系、アクリル系、シリコーン系、クロロプロレン系、ニトリル系などの合成ゴム類、もしくはこれらの混合物が例示される。これらにはいずれの場合も硬化剤、加硫剤、制御剤、劣化防止剤、耐熱添加剤、熱伝導向上剤、粘着付与剤、軟化剤、着色剤などが適宜添加されてもよい。接続用導電粒子に金属粒子を選んだ場合には、この表面に絶縁皮膜が形成されるのを防ぐため、このヒートシール接着剤には、不純物イオンはなるべくない方が好ましく、また金属不活性剤の添加等も考えられる。

【0025】このヒートシール接着剤は、ヒートシール

・作業によって加熱された際に、このヒートシールコネクターと、被着体となる配線基板との双方に濡れて接着強度を保持する必要があるから、その塗布厚は、できるだけ厚いことが望まれるけれども、厚すぎると導電ペーストから突出した接続用導電粒子が、被着体の配線パターンと接触することができず、または接続するために圧力、温度時間が多く必要とすることから、導電ペースト塗布厚を基準として、導電粒子突出高さの約2倍以下であることが望ましく、薄すぎると導電粒子が支柱の役割を果たして接着剤が被着体に濡れにくくなってしまうので、導電粒子突出高さ程度以上であることが望まれる。ただし、導電ペーストを半固化状態として、導電ペースト塗布厚よりも小さな粒径の接続用導電粒子を散布してヒートシールコネクターを得る場合、ヒートシール作業工程時の圧力によっては、導電粒子が導電ペースト中に埋没する場合もあるので、この時のヒートシール接着剤の最小厚みは、導電ペーストの塗布厚としてもよい。

【0026】また図4は、本発明の工程により接続用導電粒子6を導電ペーストからなる導電ライン2aに固定して得られた本発明のヒートシールコネクターで入出力電極を接続した状態を示す断面図である。あらかじめ所望形状に回路用導電粒子5を分散した導電ペーストによりパターン2bを形成するのであるから、接続用導電粒子の粒径、分散条件等による製造条件の制約がなく、また接続用導電粒子6を、導電ペーストからなる導電ライン2a上に散布ないし転写することにより、図4に示すように、導電路の幅方向の少なくとも両端を含む位置に配することが可能である。このように導電路の幅方向両端を含む位置に接続用導電粒子を配することにより、ヒートシール加工時に位置ずれが生じても、隣接電極との間において短絡が生じない限り確実な接続を行うことが可能である。

【0027】これらの他、本発明の製造方法による電気回路接続用ヒートシールコネクターの基材は、微細パターンを有する配線基板同士を接続するために、常温についてはもちろん、ヒートシール作業時のヒートシール温度付近においても寸法安定性が要求される。また、ヒートシール作業時のヒートシール温度を効率良くヒートシール接着剤に伝導することも要求されるので、この点からも選ばれなければならない。具体的には、ポリエスチル、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリフェニレンサルファイドなどが例示されるが、熱伝導性については同程度があるので、特に、熱伝導性を高くする必要がある場合には、これら基材の厚みを薄くして熱伝導性を高くすることも可能である。すなわちフィルムの厚みは10～50μmの厚みとするのが好ましく、さらには薄すぎると取扱い時に損傷を受け易くなるので20～40μmとするのがよい。

【0028】

【作用】以上これまで述べてきたように本発明の製造方

法によれば、従来不利となっていた接続用導電粒子の分散状態を管理、調整する必要がなく、またスクリーン印刷版への目詰まりを起こさず、導電ペーストから接続用導電粒子が突出しているために、ヒートシール作業工程時の圧力が導電粒子に集中して、接触面積を増大させるので接触抵抗の安定化がはかる。

【0029】

【実施例】

(工程1) ポリエスチルフィルム・ルミラー(東レ(株) 製、商品名)に、銀ペースト・ドータイトXA-256(藤倉化成(株) 製、商品名)をスクリーン印刷して、ピッチ0.5mm、線幅0.25mmの線状パターンを得た。つぎにこのフィルム上に粒径60μm以下となるよう分級したニッケル粉を、100ケ/mm²以上となるよう散布管によって散布し、加熱工程を経て、銀ペーストを乾燥させると同時に、ニッケル粉を接着固定する。銀ペーストに固着しなかったニッケル粉をクリーニングロールによって除去することにより、ニッケル粉が銀ペースト上に局在化したフィルムを得た。この場合の銀ペーストの線状パターン間の絶縁抵抗は200MΩ以上(DC50V)で、ニッケル粉を散布しないものと同等であった。

【0030】(工程2) 工程1によって得た加熱工程前の線状パターンを120℃、10分間乾燥して半固化状態とし、粒径30μm以下となるよう分級した導電性炭素粉末を、ヒートシール接続部分に開口部をもつようパターニングしたステンレススクリーン版を通してフィルム上に散布し、圧着ロールにより銀ペーストとの接着をより強固なものとした後、さらに加熱乾燥して銀ペーストを完全に固化した。銀ペーストに接着固定していない炭素粉末を除去して銀ペーストの表面状態を観察したところ、炭素粉末が銀ペーストから突出しているのが確認された。

【0031】(工程3) 工程2によって得たニッケル粉を散布・接着固定したフィルムに、ヒートシール接着剤を塗布してヒートシールコネクターを得た。これをインジウム-錫酸化蒸着膜(I TO)電極付きガラス基板にヒートシールしたところ接続時の回路を含む抵抗値は、平均2Ω、標準偏差2Ωであった。

【0032】(工程4) 工程1によって得た加熱工程前の線状パターンを120℃、10分間乾燥して半固化状態とし粒径が30μm以下となるよう分級した導電性炭素粉末を手動静電式植毛機により10kVでポリエスチルフィルムに静電吸着した後、半固化状態の線状パターンに対向するようにして重ね、背面より圧着ローラーで接着固定した。さらに加熱乾燥して銀ペーストを完全固化して接着固定していない炭素粉末を除去して銀ペーストの表面状態を観察したところ、炭素粉末が銀ペースト表面より突出し、かつ、幅方向に2ケ以上接着固定しているのが確認された。

【0033】(工程5) 工程4によって得た炭素粉末を転写・接着固定したフィルムに、ヒートシール接着剤を塗布して、ヒートシールコネクターを得た。これを厚み $35\mu\text{m}$ の銅箔をパターニングしたガラスエポキシ基材のプリント配線基板に対し、故意にパターン幅の約半分(約0.13mm)だけ位置ずれしてヒートシールしたところ、接続時の回路を含む抵抗値は平均 20Ω 、標準偏差 2Ω 、パターン間の絶縁抵抗は、 $50\text{M}\Omega$ 以上(DC 50V 印加)であった。

【0034】(比較例1) ポリエステルフィルム・ルミラー(東レ(株)製、商品名)に、銀ペースト・ドータイトXA-256(藤倉化成(株)製、商品名)をスクリーン印刷して、ピッチ 0.5mm 、線幅 0.25mm の線状パターンを得た。つぎにこのフィルムに 120°C 、1時間の乾燥工程を施して銀ペーストを完全硬化し、粒径 $60\mu\text{m}$ 以下となるよう分級したニッケル粉を15重量%含まれるよう配合したヒートシール接着剤を塗布してヒートシールコネクターを得た。これをITO電極付きガラス電極にヒートシールして、接続時の回路を含む抵抗値を測定したところ。平均 30Ω 、標準偏差 15Ω となり、接続抵抗のばらつきが大きく、信頼性が低いものであることが確認された。

【0035】(比較例2) ポリエステルフィルム・ルミラー(東レ(株)製、商品名)に粒径 $60\mu\text{m}$ 以下となるよう分級したニッケル粉を銀ペースト・ドータイトXA-256(藤倉化成(株)製、商品名)100重量部に対して10重量部分散配合したペーストで、ピッチ 0.5mm 、線幅 0.25mm の線状パターンをスクリーン印刷により得た。次に、このフィルムを 120°C 、1時間乾燥してペーストを完全硬化した後、ヒートシール接着剤を塗布してヒートシールコネクターを得た。これを厚み $35\mu\text{m}$ の銅箔をパターニングしたガラスエポキシ基材のプリント配線基板に、パターン幅の約半分(約0.13mm)だけ故意に位置ずれしてヒートシールしたところ、接続時の回路を含む抵抗値は平均 30Ω 、標準偏差 15Ω となり、接続抵抗のばらつきが大きく、信頼性が低いものであることが確認された。

【0036】

【発明の効果】上記実施例より明らかなように、接続用導電粒子が導電ペーストによるパターン上に局在化していることから、微細パターンであっても隣接するパターン間での短絡のおそれがないため、導電粒子密度を上げることができ、また、パターン表面に突出していることから、ヒートシール工程時の圧力が導電粒子に集中し、双方の作用によって電気的接続に与る導電粒子数が増加し接続安定性を向上させることができる。また、接続用導電粒子がパターンの幅方向に2ヶ以上接着固定しているため、位置ずれに対しても信頼性の高い電気的接続が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の方法によるパターンを形成した基材の平面図、(b)は(a)のX-X線に沿う部分拡大断面図、(c)は(b)の導電ペースト上に導電粒子を散布したときの縦断面図、(d)は(c)の導電ペースト上以外の導電粒子を除去したときの縦断面図、(e)は(d)の上にヒートシール接着剤を塗布したときの縦断面図である。

【図2】(a)は図1の(b)の状態を得るための装置の説明図、(b)は図1の(c)の状態を得るため、接続用導電粒子を散布する装置の説明図、(c)は接続用導電粒子を転写圧着する装置の説明図、(d)はパターン上以外に存在する接続用導電粒子を除去する装置の説明図である。

【図3】(a)は本発明のヒートシールコネクターを用いてLCDとその駆動回路を搭載した配線基板を接続する接続構造の説明図、(b)は(a)のX-X線に沿う部分拡大縦断面図である。

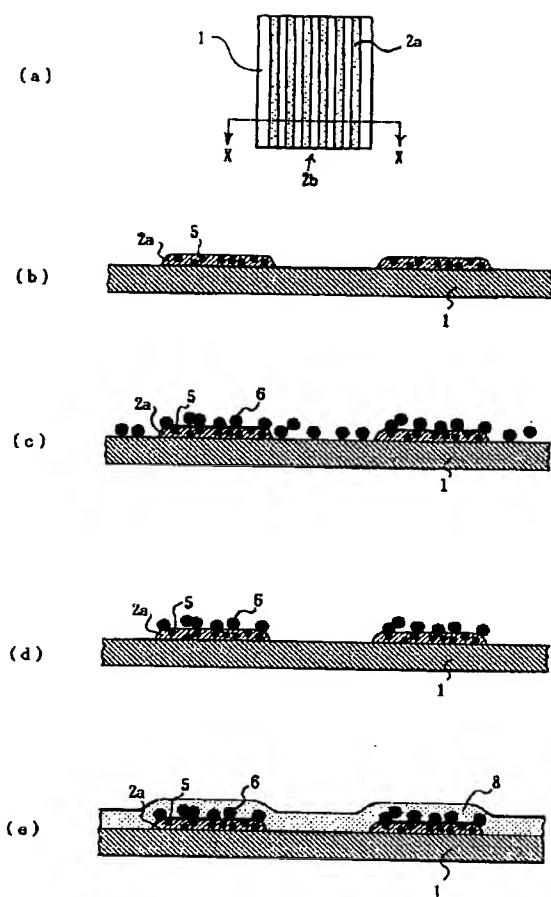
【図4】本発明のヒートシールコネクターを用いて配線基板を接続する際、位置ずれしたときの部分拡大縦断面図を示す。

【図5】従来のヒートシールコネクターの製造方法の説明図で、(a)はパターンを形成した基材の平面図、(b)は(i)の方法によるヒートシールコネクターの部分拡大縦断面図、(c)は(ii)の方法によるヒートシールコネクターの部分拡大縦断面図、(d)は(iii)の方法によるヒートシールコネクターの部分拡大縦断面図である。

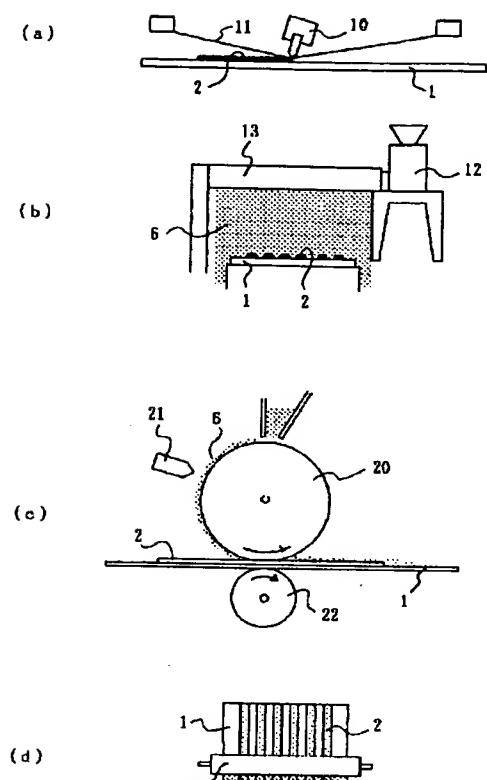
【符号の説明】

1 基材	12 導電粒子
30 子容器	
2 a 導電ライン	13 敷布管
2、2 b パターン	14 クリーニングロール
3 導電粒子	15 ヒートシールコネクター
4 ヒートシール接着剤	16 LCD
5 回路用導電粒子	17 駆動回路
6 接続用導電粒子	18 配線基板
7 パターン	19 入出力電極
8 ヒートシール接着剤ラム	20 帯電ドーム
9 パターン発生器	21 高電圧
10 スキーールール	22 圧着口
11 スクリーンメッシュ	

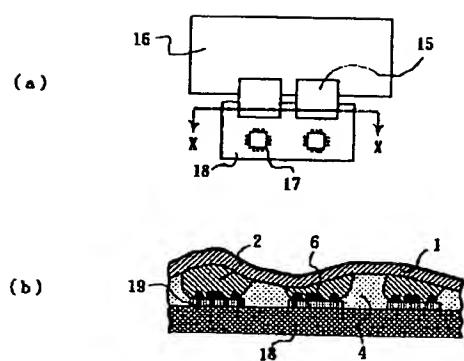
【図1】



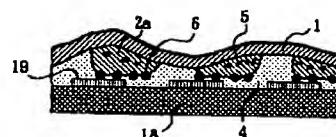
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

